



(517)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 12 517 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
H 05 B 41/38
A 61 N 5/06

②1 Aktenzeichen: 199 12 517.1
②2 Anmeldetag: 19. 3. 1999
④3 Offenlegungstag: 21. 9. 2000

DE 199 12 517 A 1

⑦1 Anmelder:
JK-Josef Kratz GmbH, 53578 Windhagen, DE

⑦4 Vertreter:
Weber & Heim Patentanwälte, 80336 München

⑦2 Erfinder:
Kratz, Walter, 53783 Eitorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Schaltungsanordnung zum Betreiben von Entladungslampen

⑤7 Um die Aufnahme der abgestrahlten Leistung bei Entladungslampen über eine Erhöhung der einer Lampe zugeführten elektrischen Leistung zu kompensieren und damit eine Verlängerung der Betriebsdauer der Lampe zu erreichen, ist eine Schaltungsanordnung vorgesehen, bei welcher einem Vorschaltgerät einer Entladungslampe, insbesondere einer Leuchtstofflampe, zusätzliche Vorschaltgeräte geringer Grundlast parallel zugeschaltet werden können. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung kann zum Betreiben von Entladungslampen, insbesondere von UV-Leuchtstofflampen in Bräunungsgeräten, eingesetzt werden.

DE 199 12 517 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben von Entladungslampen, insbesondere von UV-Leuchtstofflampen in Bräunungsgeräten, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben von Entladungslampen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Gattungsgemäße Schaltungsanordnungen werden zum Betreiben von Entladungslampen, wie z. B. Leuchtstofflampen oder Hochdrucklampen, eingesetzt.

Eine derartige Schaltungsanordnung besteht in der Regel aus einer Spannungsquelle, einer Entladungslampe mit Starter, einem Vorschaltgerät und einem Schalter, wobei Spannungsquelle, Schalter, Vorschaltgerät und Entladungslampe mit Starter in Reihe geschaltet sind.

Als Spannungsquelle kann hierbei eine Gleich- oder Wechselspannungsquelle, insbesondere Netzspannung, dienen. Durch das Zusammenwirken von Starter und Vorschaltgerät werden beim Zündvorgang Entladungsprozesse in der Entladungslampe durch Vorheizen der Elektroden und Erzeugung einer Zündspannung eingeleitet. Der Starter ist meist als sogenannter Glimmstarter, welcher aus einer Glühlampe mit Bimetallelektroden besteht, mit parallel geschaltetem Entstörkondensator ausgebildet.

Nach dem Zündvorgang zeigt die Spannung an der Entladungslampe im kontinuierlichen Leuchtbetrieb eine mit zunehmendem Strom fallende Charakteristik. Daher ist grundsätzlich eine Stabilisierung des Stromes durch Reihenschaltung eines Widerstandes mit steigender Charakteristik erforderlich. Dies wird im allgemeinen durch das in Reihe geschaltete Vorschaltgerät erreicht, welches im Falle von Wechselspannung einen induktiven Widerstand (Drosselspule) und im Fall von Gleichspannung einen ohmschen Widerstand aufweist.

Die bekannten Schaltungsanordnungen haben sich bisher zum Betreiben von Leuchtstoff- oder Hochdrucklampen, wie sie beispielsweise in der Raum- oder Straßenbeleuchtung verwendet werden, bewährt.

Beim Betrieb von UV-Leuchtstofflampen, welche z. B. in Bräunungsgeräten eingesetzt werden, zeigt sich jedoch, daß sich die abgestrahlte Leistung im ultravioletten Spektralbereich mit zunehmender Betriebsdauer der UV-Leuchtstofflampe deutlich verringert. Als Grund hierfür werden verschiedene, mit den Entladungs- und/oder Emissionsprozessen zusammenhängende Mechanismen angenommen.

Da bei den meisten Anwendungen entsprechender UV-Leuchtstofflampen und insbesondere in Bräunungsgeräten eine möglichst gleichbleibende abgestrahlte Leistung im ultravioletten Spektralbereich erforderlich oder erwünscht ist, müssen UV-Leuchtstofflampen bereits nach einer verhältnismäßig geringen Betriebsdauer ausgewechselt und entsorgt werden. Beispielsweise müssen UV-Leuchtstofflampen in Bräunungsgeräten wegen des natürlichen Leistungsabfalls bereits nach etwa 500 Betriebsstunden ausgewechselt und entsorgt werden, was mit relativ hohen Kosten verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebsdauer von Entladungslampen und insbesondere von UV-Leuchtstofflampen zu erhöhen und das durch den natürlichen Leistungsabfall bedingte Auswechseln und Entsorgen der Lampen, insbesondere von Entladungslampen in Bräunungsgeräten, zu vermeiden, zumindest jedoch hinauszuzögern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine elektrische Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben von Entladungslampen mit den Merkmalen des Anspruchs 8 ge-

löst.

Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, den natürlichen Abfall der abgestrahlten Leistung der Lampen und insbesondere im ultravioletten Spektralbereich durch eine Erhöhung der einer Lampe, insbesondere einer UV-Leuchtstofflampe, zugeführten elektrischen Leistung zu kompensieren. Dies wird erfindungsgemäß mit Hilfe einer Schaltungsanordnung erreicht, welche das Hinzuschalten von insbesondere kleinen Vorschaltgeräten ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung sieht eine Parallelschaltung von wenigstens einem zusätzlichen Vorschaltgerät, vorzugsweise jedoch von mehreren Vorschaltgeräten vor, welche parallel zu dem üblichen Vorschaltgerät einer Entladungslampe geschaltet und insbesondere stufenweise zugeschaltet werden können.

Das Hinzuschalten der Vorschaltgeräte, bei denen es sich beispielsweise um 11 Watt-Vorschaltgeräte handeln kann, erfolgt durch Steuerschalter, welche vorteilhafterweise durch eine Steuereinheit gesteuert werden.

Da der elektrische Widerstand der Parallelschaltung des Vorschaltgerätes mit jeweils durch einen Steuerschalter individuell zuschaltbaren Vorschaltgerät niedriger ist als derjenige des Vorschaltgerätes selbst, kann der UV-Leuchtstofflampe durch sukzessives Zuschalten von zusätzlichen, kleineren Vorschaltgeräten schrittweise eine höhere elektrische Leistung zugeführt werden. Die während des Betriebes zurückgegangene abgestrahlte Leistung der Leuchtstofflampe kann dadurch jeweils erhöht werden und sollte vorteilhafterweise etwa im Bereich der Strahlungsleistung zu Betriebsbeginn liegen.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ermöglicht somit eine Verlängerung der Betriebsdauer von Entladungslampen. Eine relativ frühzeitige Auswechslung und Entsorgung der Lampen wird vermieden und damit eine erhebliche Kostensenkung erreicht. So liegt z. B. bei einer Verlängerung der Betriebsdauer von 500 auf 1000 Stunden diese Kostenreduzierung bei etwa 50%. Die Kosten für die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung amortisieren sich bereits nach dem ersten Lampenwechsel.

Es ist vorteilhaft, eine Steuereinheit zur Steuerung des Hinzuschaltens der zusätzlichen, kleinen Vorschaltgeräte vorzusehen, welche den Schaltzustand der Steuerschalter der zusätzlichen Vorschaltgeräte steuert. Hierdurch lassen sich die zusätzlichen Vorschaltgeräte von der Steuereinheit aus zuschalten, wobei in der Steuereinheit selbst die Art der Zuschaltung, z. B. eine einzelne oder paarweise Zuschaltung oder eine kontrollierte sukzessive Zuschaltung der einzelnen zusätzlichen Vorschaltgeräte, vorgebar ist.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn die Steuereinheit eine Zeitschalteneinheit aufweist, welche zur Aufnahme von einem oder mehreren vorgebbaren Zeitintervallen ausgebildet ist.

Bei den vorgebbaren Zeitintervallen kann beispielsweise die durch eine elektronische oder mechanische Zeitmeßeinrichtung gemessene Betriebsdauer der im Einsatz befindlichen Leuchtstofflampe sowie die Zeitdauer, nach welcher jeweils ein zusätzliches Vorschaltgerät zugeschaltet werden soll, zugrundegelegt werden.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Zeitschalteneinheit zur automatischen Steuerung des jeweiligen Schaltzustandes der einzelnen Steuerschalter bei einem oder mehreren der vorgegebenen Zeitintervallen ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, daß die zuschaltbaren Vorschaltgeräte nach vorgebbaren Zeitintervallen, beispielsweise nach einer bestimmten Betriebszeit der Leuchtstofflampe, automatisch zugeschaltet werden können. Die Vorgabe der Zeitdauer, nach welcher die zusätzlichen Vorschaltgeräte jeweils zugeschaltet werden, kann zweckmäßigerweise durch den Her-

steller des Gerätes erfolgen, so daß auf den Betreiber oder Anwender keine weiteren Anforderungen hinsichtlich der Bedienung des Gerätes zukommen und auch ein willkürliches Eingreifen durch den Betreiber oder Anwender ausgeschlossen ist.

Die zuschaltbaren Vorschaltgeräte sollten jeweils einen höheren ohmschen und/oder induktiven Widerstand als das Vorschaltgerät aufweisen. Dies hat den Vorteil, daß die der Leuchtstofflampe zugeführte erhöhte elektrische Leistung ausreichend gering gehalten wird, um eine zu hohe Leistungsabgabe zu vermeiden und somit z. B. den Benutzer des Bräunungsgerätes vor einer zu hohen Exposition mit ultravioletter Strahlung zu schützen.

Es ist außerdem bevorzugt vorgesehen, das Vorschaltgerät zur Versorgung einer Entladungslampe mit einer Grundlast von 140 Watt auszubilden. Es ist darüber hinaus besonders vorteilhaft, wenn die zuschaltbaren Vorschaltgeräte zum Betreiben jeweils einer Entladungslampe mit einer Grundlast von 11 Watt ausgebildet sind. Hierdurch läßt sich einerseits eine besonders gute Kompensation des Abfalls der abgestrahlten Leistung erreichen und andererseits eine zu hohe Leistungsabgabe, beispielsweise im ultravioletten Strahlungsbereich, vermeiden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben von Entladungslampen, insbesondere von UV-Leuchtstofflampen in Bräunungsgeräten ist vorgesehen, daß ein oder mehrere zusätzliche kleine Vorschaltgeräte parallel zu dem Vorschaltgerät der Lampe, insbesondere nach jeweils vorgebbaren Zeitintervallen zugeschaltet werden. Damit wird eine sukzessive Zuschaltung von einzelnen oder mehreren zuschaltbaren Vorschaltgeräten nach einer gewünschten oder technisch erforderlichen Betriebsdauer ermöglicht.

Es kann vorteilhaft sein, die zusätzlichen Vorschaltgeräte, z. B. 11 Watt-Vorschaltgeräte nach 200, 400, 600, 800 Stunden Betriebsdauer der im Einsatz befindlichen Entladungslampe, z. B. einer 140 Watt-UV-Lampe mit einem 140 Watt-Vorschaltgerät, zuzuschalten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung weiter erläutert; es zeigen in einer stark schematisierten Darstellung

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild der erfindungsgemäßen elektrischen Schaltungsanordnung;

Fig. 2 eine mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung erreichbare Leistungserhöhung und Lebensdauererlängerung von UV-Leuchtstofflampen.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung. Spannungsquelle 1, Schalter 5, Vorschaltgerät 4 und eine Entladungslampe 2 mit Starter 3 sind in Reihe geschaltet. Im Beispiel der **Fig. 1** und 2 wird eine Grundlast mit einem 140 Watt-Vorschaltgerät 4 an einer 140 Watt-Leuchtstofflampe als Entladungslampe 2 betrieben. Prinzipiell können bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung auch mehrere Lampen vorgesehen sein, die auf geeignete Weise, z. B. durch eine sogenannte Duoschaltung oder eine induktive Tandemschaltung, geschaltet sind.

In Parallelschaltung zu dem Vorschaltgerät 4 sind jeweils Vorschaltgeräte 6 durch jeweils einen Steuerschalter 8 automatisch in Stufen zuschaltbar. Die Anzahl der zusätzlichen Vorschaltgeräte 6 ergibt sich im wesentlichen aus der Anzahl der Stufen bzw. Zeitintervalle, nach welchen jeweils ein weiteres Vorschaltgerät 6 zugeschaltet werden soll, um die Verluste der Strahlungsleistung der Entladungslampe 2 zu kompensieren und insbesondere die Ausgangs-Strahlungsleistung der Entladungslampe 2 wieder zu erreichen.

Die Schaltungsanordnung gemäß **Fig. 1** weist zur automatischen Zuschaltung der parallel geschalteten Vorschaltgeräte 6 eine Steuereinheit 7 auf, welche zur Steuerung des jeweiligen Schaltzustandes eines oder mehrerer Steuer-

schalter 8 ausgebildet ist. Wie schematisch angedeutet, weist die Steuereinheit 7 eine Zeitschalteinheit 9 auf, welche zur Aufnahme von einem oder mehreren vorgebbaren Zeitintervallen und zur automatischen Steuerung des jeweiligen Schaltzustandes der einzelnen Steuerschalter 8 der Vorschaltgeräte 6 bei vorgebbaren Zeitintervallen ausgebildet ist.

In **Fig. 2** ist die von einer mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung betriebenen UV-Leuchtstofflampe abgestrahlte Leistung im ultravioletten Strahlungsbereich (UV-Leistung) in Abhängigkeit von der Betriebsdauer der UV-Leuchtstofflampe dargestellt. Wie dieser Darstellung zu entnehmen ist, fällt die UV-Leistung der UV-Leuchtstofflampe nach Betriebsbeginn kontinuierlich ab. Nach ca. 200 Stunden Betriebsdauer wird in einer 1. Stufe die UV-Leistung durch Zuschaltung eines parallel zum Vorschaltgerät 4 geschalteten Vorschaltgerätes 6 (siehe **Fig. 1**) wieder erhöht, wobei die Leistungserhöhung so ausgewählt werden sollte, daß der 100%-Wert bei Betriebsbeginn erreicht und nicht überschritten wird. Der nachfolgende natürliche UV-Leistungsabfall wird in einer 2. Stufe nach weiteren 200 Betriebsstunden, d. h. nach insgesamt ca. 400 Betriebsstunden, durch Zuschalten eines weiteren 11 Watt-Vorschaltgerätes 6 (siehe **Fig. 1**) ausgeglichen. Diese stufenweise Kompensation des UV-Leistungsabfalls kann so lange, insbesondere automatisch gesteuert, weitergeführt werden, bis eine Lebensdauer der UV-Leuchtstofflampe von etwa 1000 Stunden erreicht ist. **Fig. 2** verdeutlicht, wie nach Zuschaltung der einzelnen Leistungsstufen mit Hilfe der Vorschaltgeräte 6 der UV-Wert wieder ansteigt.

Da die Betriebsdauer der Leuchtstofflampen mit Hilfe der Schaltungsanordnung nach **Fig. 1** auf nahezu die doppelte Zeit erhöht werden kann, werden das Auswechseln und die Entsorgung der Leuchtstofflampen um etwa die Hälfte reduziert und damit die Betriebskosten, insbesondere bei Bräunungsgeräten, erheblich gesenkt.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Entladungslampe(n), insbesondere UV-Leuchtstofflampen in Bräunungsgeräten, mit

- einer Spannungsquelle (1),
- mindestens einer Entladungslampe (2) mit einem Starter (3),
- einem Vorschaltgerät (4) zur Stabilisierung des durch die Entladungslampe (2) fließenden Stroms und
- einem Schalter (5),

wobei Spannungsquelle (1), Schalter (5), Vorschaltgerät (4) und die Entladungslampe(n) (2) mit Starter (3) in Reihe geschaltet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zu dem Vorschaltgerät (4) ein oder mehrere zusätzliche Vorschaltgeräte (6) mit einer geringen Grundlast zuschaltbar sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Vorschaltgeräte (6) jeweils durch Steuerschalter (8) stufenartig zuschaltbar sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinheit (7) zur Steuerung des Schaltzustandes der einzelnen Steuerschalter (8) vorgesehen ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (7) eine Zeitschalteinheit (9) aufweist, welche zur Aufnahme von einem oder mehreren vorgebbaren Zeitintervallen ausgebildet ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitschalteinheit (9) zur automatischen Steuerung des Schaltzustandes der einzelnen Steuerschalter (8) bei einem oder mehreren der vorgebbaren Zeitintervallen ausgebildet ist. 5
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zuschaltbaren zusätzlichen Vorschaltgeräte (6) jeweils einen höheren ohmschen und/oder induktiven Widerstand aufweisen als das Vorschaltgerät (4). 10
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschaltgerät (4) zur Versorgung einer Entladungslampe mit einer Grundlast von etwa 140 Watt ausgebildet ist. 15
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zuschaltbaren zusätzlichen Vorschaltgeräte (6) zum Betreiben einer Entladungslampe (2) mit einer Grundlast von 11 Watt ausgebildet sind. 20
9. Verfahren zum Betreiben von Entladungslampen, insbesondere von UV-Leuchtstofflampen in Bräunungsgeräten, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abfall der UV-Leistung der Leuchtstofflampen durch eine Erhöhung der elektrischen Leistung kompensiert wird und ein oder mehrere zusätzliche Vorschaltgeräte parallel zu einem Vorschaltgerät einer Leuchtstofflampe geschaltet werden, wobei zur Erhöhung der UV-Leistung der Leuchtstofflampe die zusätzlichen kleineren Vorschaltgeräte, insbesondere nacheinander, zugeschaltet werden. 25
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen parallel geschalteten Vorschaltgeräte nach jeweils vorgebbaren Zeitintervallen zugeschaltet werden. 30
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuschaltung der zusätzlichen Vorschaltgeräte insbesondere durch eine Zeitschalteinheit gesteuert wird. 35

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

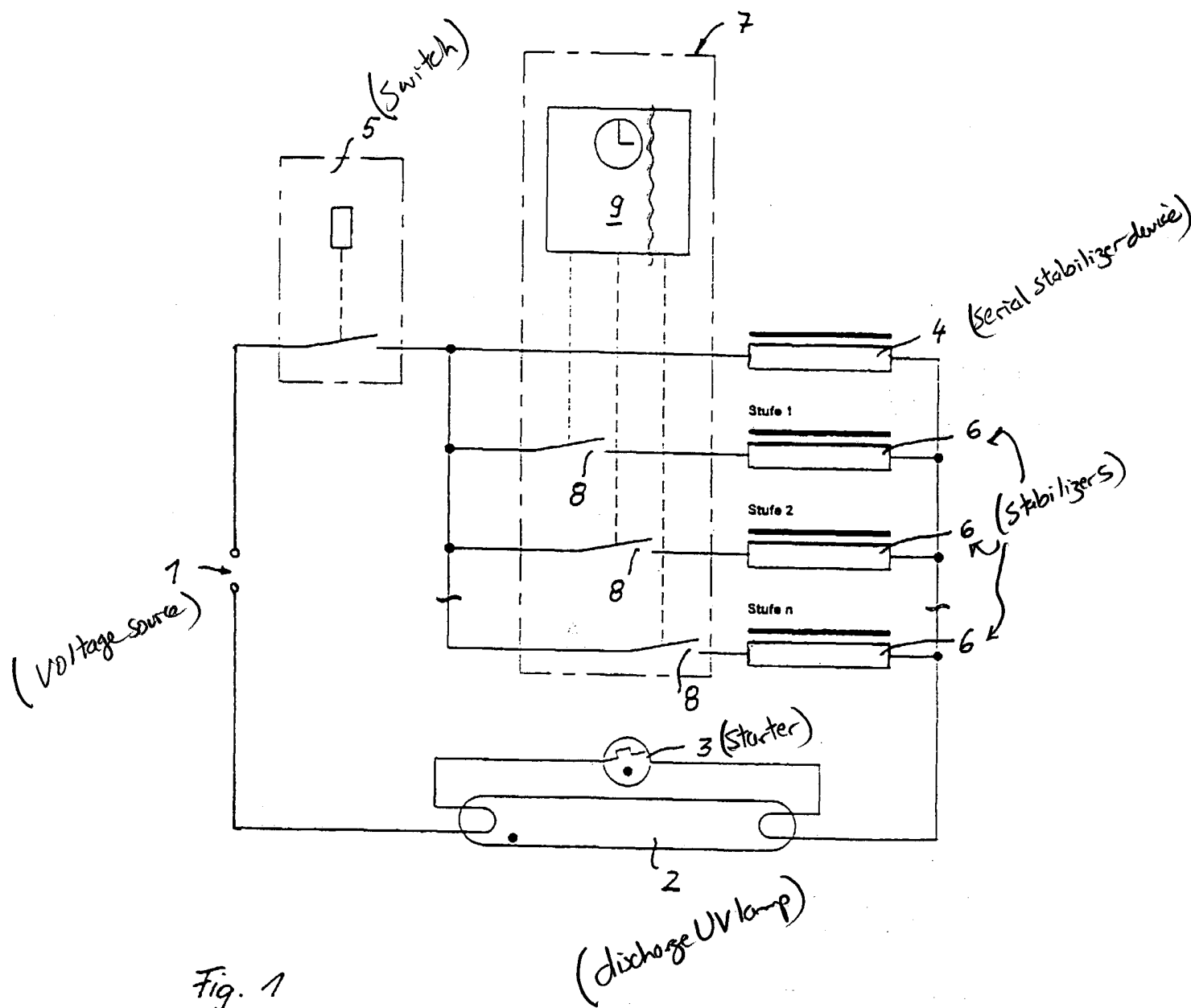
45

50

55

60

65



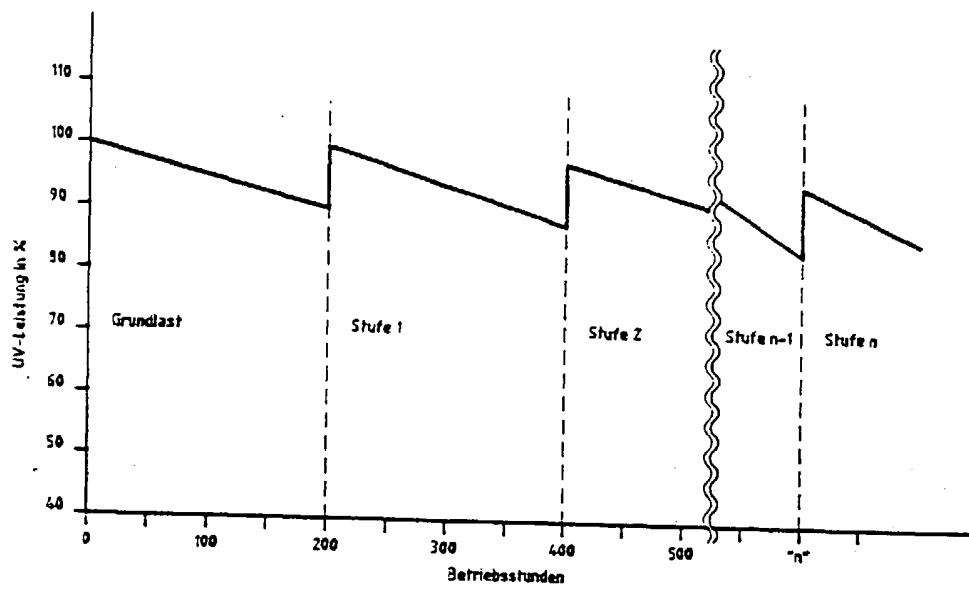


Fig. 2

(Voltage Surge)

(Voltage Surge)